

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-306745

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 W 3 1 1 Q 3 1 1 T

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-127283

(22) 出願日 平成7年(1995)4月27日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 谷川 聡

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 一雅

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者 長沢 徳

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松月 美勝

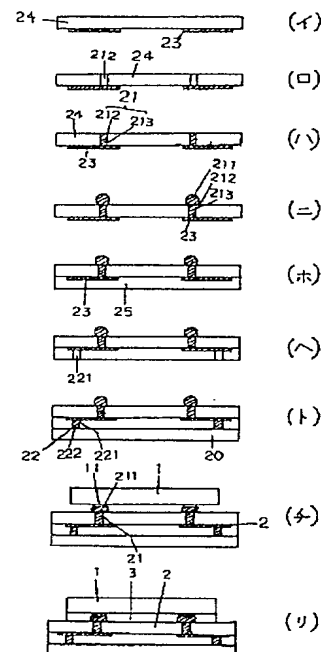
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 半導体チップと補助配線板片とを高い導通成功率で接続でき、しかも、その間の樹脂封止にも高い信頼性を保証でき、補助配線板片の反りを防止するCSP半導体装置及びその製造方法を提供する。

【構成】 プリント配線パターンを有するチップサイズの補助配線板片を半導体チップの電極側の面にあてがい、該補助配線板片の内側電極と半導体チップの電極とを金属バンプを介し接続する半導体装置において、補助配線板片の内側電極21と半導体チップ1の電極11とを金属バンプ211を介し接続する際、補助配線板片2にブラックフィルム24、25よりも高曲げ剛性の弾性材(通常、弾性率が50kg/mm²以上)20を貼着する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路板の導体端に接続される外側電極とこれらの電極間にまたがる引き回し導体とからなる配線パターンをプラスチックフィルムに設けた補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続し、補助配線板片と半導体チップとの間に封止樹脂を介在させた半導体装置において、補助配線板片と半導体チップとの接続が、上記補助配線板片の外側電極の在る側の面に上記プラスチックフィルムよりも高曲げ剛性の弾性材を貼着した状態で行われていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】弾性材の弾性率が 50 kg/mm^2 以上である請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路板の導体端に接続される外側電極とこれらの電極間にまたがる引き回し導体とからなる配線パターンをプラスチックフィルムに設けた補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続し、補助配線板片と半導体チップとの間に封止樹脂を介在させた半導体装置を製造する方法において、上記補助配線板片の外側電極の在る側の面に上記プラスチックフィルムよりも高曲げ剛性の弾性材を貼着した状態で補助配線板片と半導体チップとの接続を行い、この接続後に弾性材を取外すことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】弾性材の弾性率が 50 kg/mm^2 以上である請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、チップスケールパッケージ (CSP) タイプの半導体装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パッケージした半導体装置としては、リードフレームのダイパットに半導体チップを搭載し、半導体チップの電極とリードフレームのインナーリードとをワイヤーボンディングし、半導体チップをリードフレームと共にアウターリードを除いて樹脂で封止した構造が周知されている。しかし、かかるパッケージ構造では、リードフレームのアウターリードのピッチをはんだ付け精度上かなり広くする必要があり、パッケージの大型化が避けられず、高密度化に不利である。

【0003】そこで、図 8 の (イ) または (ロ) に示すように、半導体チップ 1' の電極 11' に接続される内側電極 21' と被実装回路板の導体端に接続される外側電極 22' とこれらの電極間にまたがる引き回し導体 23' とからなるプリント配線パターンをプラスチックフィルムに設けたチップサイズの補助配線板片 2' 【図 8 の (イ) においては引き回し導体 23' が埋設配線され、図 8 の (ロ) においては引き回し導体 23' が表面

に配線されている】を半導体チップ 1' の電極 11' 側の面にあてがい、該補助配線板片 2' の内側電極 21' と半導体チップ 1' の電極 11' とを金属バンプ 221' を介して接続し、次いで、樹脂 3' でパッケージし、補助配線板片 2' と半導体チップ 1' との間の間隙を樹脂 3' で封止することが提案されている (特開平 6-77293 号公報、特開平 5-82586 号公報等)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、補助配線板片のプラスチックフィルムにおいては、加熱下での加工、引張り、曲げ等を受けているために残留応力の残存が不可避であり、上記補助配線板片の内側電極と半導体チップの電極との金属バンプを介しての接続時、プラスチックフィルムが相当高温に加熱されるために残留応力の解放によるプラスチックフィルムの撓み変形が発生し、その撓み量の如何によっては、補助配線板片の内側電極と半導体チップの電極との位置ずれによる導通不良が招来される。また、残留応力の応力状態の如何によっては、補助配線板片のプラスチックフィルムが半導体チップ側を凸とする方向に反り、その反りのために半導体チップと補助配線板片との間の間隙が狭くなり、半導体チップと補助配線板片との間の封止を樹脂の圧入により行う場合は、樹脂の充填が不完全となる恐れもある。

【0005】本発明の目的は、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路板の導体端に接続される外側電極とこれらの電極間にまたがる引き回し導体とからなるプリント配線パターンを有するチップサイズの補助配線板片を半導体チップの電極側の面にあてがい、該補助配線板片の内側電極と半導体チップの電極とを金属バンプを介し接続する半導体装置において、半導体チップと補助配線板片とを高い導通成功率で接続できる CSP 半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路板の導体端に接続される外側電極とこれらの電極間にまたがる引き回し導体とからなる配線パターンをプラスチックフィルムに設けた補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続し、補助配線板片と半導体チップとの間に封止樹脂を介在させた半導体装置を製造する方法において、上記補助配線板片の外側電極の在る側の面に上記プラスチックフィルムよりも高曲げ剛性の弾性材を貼着した状態で補助配線板片と半導体チップとの接続を行い、この接続後に弾性材を取外すことを特徴とする構成であり、弾性材には弾性率が 50 kg/mm^2 以上であるものを使用することが好ましい。

【0007】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の構成につい

て説明する。図1の(イ)は本発明により製造される半導体装置の一例を示す説明図、図1の(ロ)は同じく一部を欠切した斜視説明図である。図1の(イ)並びに図1の(ロ)において、1は半導体チップである。2は補助配線板片であり、半導体チップの電極に金属バンプ211において接合された内側電極21と、内側電極21の背面位置とは異なる位置に存する外側電極22と、これらの両電極21-22に跨る引き回し導体23と、引き回し導体23の両面に設けられたプラスチック絶縁層24、25とからなり、内側電極21は絶縁層24に穿設された内側電極用孔212に充填された金属213により構成され、この充填金属213の端面に金属バンプ211が予め形成されている。外側電極22は絶縁層25に穿設された外側電極用孔221に充填された金属222により構成され、充填金属222の端面には金属バンプ223が形成される。り、半導体チップ1と補助配線板片2との間が樹脂3で封止されている。

【0008】上記補助配線板片2の大きさは、半導体チップ1の平面寸法(通常、3mm~20mm角)に等しいか、半導体チップ1の平面寸法の200%以下、好ましくは、130%以下とされる。上記外側電極22、22相互間の間隔については、被実装回路基板にはんだ付けする際ではんだブリッジを防止するために、上記補助配線板片2の平面寸法内でできるだけ広くすることが要求され、通常はほぼ等間隔とされる。上記補助配線板片2は図2に示すように多層構造とすることもできる。図2において、半導体チップ1の一の電極11とこの電極11に導通させるべき被実装回路基板の導体端110の対が一層の引き回し導体23に対応され、この引き回し導体23からその半導体チップ電極11に臨む孔212が絶縁積層aに設けられ、この孔212に金属213が充填され、その充填金属213の頂上面に金属バンプ211が形成されてその一の引き回し導体23に対する内側電極21が形成されている。また、その一の引き回し導体23からその一の半導体チップ電極11に導通させるべき被実装回路基板の一の導体端110に臨む孔221が絶縁積層aに設けられ、この孔221に金属222が充填されてその一の引き回し導体23に対する外側電極22が形成され、その充填金属222の頂上面がはんだバンプ223を介して被実装配線板の導体端に接続される。

【0009】図3の(イ)乃至図3の(リ)は本発明に係る半導体装置の製造方法を示す説明図である。まず、図3の(イ)に示すように、絶縁支持フィルム24の片面に引き回し導体23を印刷形成する。この引き回し導体23の印刷形成には、金属箔積層合成樹脂フィルムの金属箔を所定の引き回しパターンに化学エッチングする方法を使用することが好ましい。この金属箔積層合成樹脂フィルムには、合成樹脂フィルムに銅箔を融着した二層基材、銅箔を熱可塑性または熱硬化性接着剤で合成樹

脂フィルムに接着した三層基材等を使用でき、合成樹脂フィルムには、ワイヤーバンプ法で金属バンプを形成する場合の耐熱性、めっき法により金属バンプを形成する場合の耐薬品性を満たすものであれば、特に材質上の制約はなく、適宜のものを使用でき、例えば、ポリイミドフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリエーテルエーテルケトンフィルム等を使用できる。この合成樹脂フィルムの厚みは、通常10~150μmである。

【0010】このようにして引き回し導体23を印刷形成したのちは、図3の(ロ)に示すように絶縁支持フィルム24に内側電極用孔212を穿設する。この穿孔には、一般に、ドリル加工、レーザーエッチング加工等を使用でき、特に、ポリイミドフィルムの場合は、アルカリエッチング等の湿式穿孔法を使用することが可能である。また、二層基材型ポリイミドフィルムの場合は、感光性ポリイミドを使用し、露光により穿孔することもできる。

【0011】内側電極用孔212を穿孔したのちは、図3の(ハ)に示すように、孔212の底面の導体23に金属を絶縁フィルム24をめっきマスクとしてめっきし、孔212に金属213を充填し、内側電極21を形成する。金属には、例えば、金、銀、ニッケル、銅、パラジウム等を使用できる。このようにして内側電極用孔212に金属213を充填したのちは、図3の(ニ)に示すように充填金属面上に高さ10~150μmの金属バンプ211を形成する。この金属バンプ211の形成には、ワイヤーボンダーを用いて金線、銅線またははんだ線の先端を溶融球状化させ、溶融球状化金属を充填金属面に溶着させる方法を使用できる。金線を使用する場合、銅の引き回し導体23と金との接触を防止するために、充填金属213の上層はニッケルとすることが好ましい。充填金属面上に湿式めっき法で金属を盛り上げる方法によって金属バンプを形成することもできる。特に、金属バンプ211の表面または全体を、半導体チップの電極材であるアルミニウムと強固に金属間結合する金を使用することが好ましい。

【0012】ワイヤーボンダーを用いて金属バンプを形成する場合、孔212周辺が溶融金属に対する濡れ性の低い合成樹脂面であるから、溶融金属の孔周囲への付着を防止して充填金属面上に接触角の大なる球状の金属バンプを整然と形成できる。また、めっき法により金属バンプ211を形成する場合は、電解めっき、無電解めっきの何れの場合でも、充填金属213の露出端面を核として金属バンプを整然と形成できる。

【0013】このようにして金属バンプ211を形成したのちは、図3の(ホ)に示すように、引き回し導体23の印刷形成面に樹脂25をカバーコートし、更に、図3の(ヘ)に示すように、このカバーコート絶縁層25

に外側電極用孔221を穿設し、図3の(ト)に示すように、この孔221に上記したワイヤーボンダーによりはんだ222を充填して外側電極22を形成し、次いで、外側電極22の在る側の面に高剛性の弾性板20を貼着する。この高剛性の弾性板20においては、後述するようにプラスチック絶縁層24、25の残量応力が金属バンプ接合時の熱で解放されて補助配線板片2に曲げモーメントが作用しても、補助配線板片2の曲げ変形を実質的に0にするために設けられており、プラスチック絶縁層24、25の軟化温度のもとでも、プラスチック絶縁層に比べ極めて高い曲げ剛性を呈するものが使用される。而して、曲げ剛性は弾性率に比例し、厚みの3乗に比例するので、高剛性弾性板20には、弾性率が50kg/m²以上、厚みがプラスチック絶縁層24、25の4倍以上のものを使用することが適切である。

【0014】高剛性の弾性板20を貼着したのちは、図3の(チ)に示すように、内側電極21の金属バンプ211を半導体チップ1の電極11に一致させるようにアライメントして、ホットバーやパルスヒート等の一括圧着接続またはシングルポイントボンダーによる個別熱圧着接続で半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側電極21とを金属バンプ211を介して金属間接合し、半導体チップ1と補助配線板片2とを電気的並びに機械的に接合する。シングルポイントボンダーによる個別熱圧着接続を行う場合、超音波接合を併用することもできる。

【0015】このようにして、補助配線板片2に半導体チップ1を搭載したのちは、図3の(リ)に示すように、半導体チップ1と補助配線板片2との間を樹脂3で封止する。この樹脂封止には、トランスファーモールド、ポッティング、キャストリング等を使用できる。このようにして樹脂封止したのちは、上記した弾性板20を取外し、図1のように外側電極22の充填金属端面上にはんだバンプ223を形成し、これにて半導体装置のパッケージ工程までの製作を終了する。この弾性板20の取外しは、半導体チップ1と補助配線板片2との間を樹脂3で封止する前に行うことも可能である。上記トランスファーモールド、ポッティング、キャストリング等による樹脂封止に代え、補助配線板片2と半導体チップ1との間にフィルム状熱融着性接着剤を挟み、半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側電極21とを金属バンプ211を介して接続し、この接続時の熱で接着剤を溶融して半導体チップ1の補助配線板片2とを接着することもできる。また、図3の(ハ)に示す段階に至るまでに絶縁フィルム24の表面にフィルム状熱融着性接着剤(孔212が既に形成されている)を設けておくこともできる。これらの場合、半導体チップ1の横エッジ部及び裏面の封止は、トランスファーモールド、ポッティング、キャストリング等による樹脂封止、接着シートやフィルムの貼着による封止等で行うことができる。

【0016】上記図3において、図3の(チ)に示す段階における、半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側電極21の金属バンプ211とをアライメントさせる方法としては、図4に示すように、半導体チップのダミー電極11aにアライメント用バンプ211aを取付け、補助配線板片2にアライメント用孔212aを穿設し、この孔212aとアライメント用バンプ211aとを嵌合させる方法を使用できる。この場合、アライメント用バンプ211aの高さは、内側電極21の金属バンプ211よりもやや高くされ、例えば、後者211の20μmに対しアライメント用バンプ211aの高さは50μmとされる。アライメント用バンプ211aの材質については、該バンプ211aが半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側金属バンプ211と接合時に加圧される場合は、その接合温度で軟化するものが使用され、加圧されない場合は、特に限定されない。アライメント用孔212aの孔径は、半導体チップ1の電極11と補助配線板片2の内側金属バンプ211との位置ずれを10%以下に抑えるように設定される。

【0017】本発明に係る半導体装置の製造方法においては、半導体チップと補助配線板片との間のみを封止することもできるが、図5の(イ)乃至図5の(ニ)に示すように、半導体チップの横エッジ及び裏面を含む全外面を封止することもできる。図5の(イ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2との間をエポキシ系の樹脂31で封止し、半導体チップ1の横エッジ部及び裏面をシリコン系の樹脂32で封止してある。図5の(ロ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2との間をエポキシ系31の樹脂で封止し、半導体チップ1の横エッジ部及び裏面を接着シート33(例えば、エポキシ系ゴム系樹脂を接着剤として使用した接着シート)の貼着により封止してある。図5の(ハ)または図5の(ニ)においては、補強枠34(合成樹脂、または金属製)を固着してある。半導体チップの外面の封止は、半導体チップの放熱を図るために、図6の(イ)乃至図6の(ニ)に示すように、半導体チップの横エッジ部のみを封止し、裏面は露出させることもできる。

【0018】図6の(イ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2との間をエポキシ系の樹脂31で封止し、半導体チップ1の裏面は露出させ、横エッジ部をシリコン系の樹脂32で封止してある。図6の(ロ)においては、半導体チップ1と補助配線板片2との間をエポキシ系31の樹脂で封止し、半導体チップ1の裏面は露出させ、横エッジ部を接着シート33(例えば、エポキシ系ゴム系樹脂を接着剤として使用した接着シート)の貼着により封止し、図6の(ロ)においては、接着シート33をチップ裏面端部にまで貼着してある。図6の(ニ)または図6の(ホ)においては、補強枠34(合成樹脂、または金属製)を固着してある。

【0019】半導体チップの放熱性を向上するために、

図7の(イ)または図7の(ロ)に示すように、放熱フィン乃至はヒートスプレッド35を取り付けること〔図7の(イ)においては熱伝導性接着剤36によりフィン35を固定し、図7の(ロ)においては封止樹脂3でフィン35を固定している〕が有効である。また、図7の(ハ)に示すように、半導体チップ1の電極には接触しない内側金属充填孔371とこの充填金属371に熱的に接続された内部導体372(引き回し導体ではない)とこの内部導体372に熱的に接続された外側金属充填孔373並びに金属バンプ374を設け、これらの経路で半導体チップ1の発生熱を放熱すること、図7の

(ハ)において、点線で示すように、引き回し導体24と所定の絶縁ギャップを隔てて導体(銅箔)24aをできるだけ多く残存させてこの残存導体24aをヒートスプレッドとして使用する等、放熱用ダミーを設けることも有効である。なお、上記の例では、金属バンプを補助配線板片の内側電極側に予め形成しているが、半導体チップの電極側に予め形成しておくことも可能である。

〔0020〕本発明に係る半導体装置の製造方法はTAB法により実施することもできる。すなわち、図3の(ト)に示すものを一単位として多数箇有するフィルムキャリアテープをスプロケットにより間歇的に搬送し、チップアタッチステーションにおいて半導体チップを搭載してそのチップの電極を配線パターンの内側電極に接続し、この接続時に前記した接着封止を行い、または、封止ステーションにおいて搭載半導体チップをトランスファーマールド、ポッティング、キャストイング等により樹脂封止し、更に、弾性材を取外し、最終的にフィルムキャリアを半導体チップの周囲に打ち抜き、これにて半導体装置のパッケージ工程までの製造を終了する。

〔0021〕

〔作用〕補助配線板のプラスチックフィルムには、加工時の機械的・熱的履歴に応じて残留応力が残存しているから、補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続する際、その接続時の熱で残留応力が解放されて曲げモーメントMが発生する。この曲げモーメントMに対し、補助配線板片の曲げ剛性をEIとすれば、その曲げモーメントMによる補助配線板片の曲げ径Rは、 $1/R = M/EI$ である。而るに、本発明においては、補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続する際、補助配線板片の曲げ剛性が、高曲げ剛性材の貼着により著しく高くされているから、 $1/R$ をほぼ0に保持でき、補助配線板片の曲げ変形を実質上、排除できる。従って、補助配線板片の内側電極側と半導体チップの電極とのずれを防止でき、その間の確実な導通接続を保証できる。また、補助配線板片と半導体チップとの間の間隙を平行に保持でき、この間隙を樹脂の圧入により封止する場合、その平行間隙への樹脂のスムーズな流動のために、この間隙を樹脂で完全に充填できる。従って、本発明によれば、

スルーボット性、耐湿信頼性に優れたチップサイズの半導体装置を得ることができる。更に、補助配線板片のプラスチックフィルムの厚みを薄くでき、弾性材を取外した状態で実装するから、実装スペースの薄厚化を図ることができる。このことは、次の実施例品と比較例品との初期導通試験、接着力試験、耐吸水試験結果等の対比からも確認できる。

〔0022〕

〔実施例〕

〔実施例〕図3において、補助配線板片には配線パターンが銅、プラスチックフィルムが厚み60 μ mのポリイミドフィルム、金属バンプが高さ50 μ mの金バンプ、寸法が17.0mm \times 17.0mmであり、高曲げ剛性板として厚み300 μ m、弾性率10,000kg/m²のステンレス板をシリコン系耐熱接着剤で接着したものを使用した。この補助配線板片に厚み0.375mm、縦横寸法15.0mm \times 15.0mmの信頼性評価用チップを加熱温度300 $^{\circ}$ Cにて熱圧着した。而るのち、液状エポキシ樹脂組成物(エポキシ当量180のビスフェノールA型エポキシ樹脂100重量部、当量162の無酸水物100重量部、2メチルイミダゾール0.4重量部)の注型により、外郭寸法が厚み0.550mm、一辺の長さ17.0mmの樹脂封止を行った。

〔比較例〕実施例に対し、ステンレス板を使用しない以外、実施例に同じとした。

〔0023〕これらの実施例並びに比較例につき、接続後で封止前の段階で導通成功率を測定(試料数100箇)したところ、比較例の57%に対し、実施例においては98%であり、本発明によれば、接続時でのチップ電極と補助配線板片の内側電極とのずれを実質上排除できることが明らかである。また、実施例並びに比較例につき、封止後、封止樹脂と補助配線板片との間の90 $^{\circ}$ 剥離強度を測定したところ(試料数100箇)、実施例では1060g/cmであったのに対し、比較例では280g/cmに過ぎなかった。また、121 $^{\circ}$ C飽和水蒸気中ブレッシャークック試験200時間後での導通不良率を測定(試料数100箇)したところ、比較例の68%に対し、実施例においては0であった。上記実施例品の優れた剥離強度と優れた耐水性試験結果からも、本発明によれば、信頼性の高い封止を保証できることが明らかである。

〔0024〕

〔発明の効果〕本発明によれば、半導体チップの電極に接続される内側電極と被実装回路板の導体端に接続される外側電極とこれらの電極間にまたがる引き回し導体とからなるプリント配線パターンを有するチップサイズの補助配線板片を半導体チップの電極側の面にあてがい、該補助配線板片の内側電極と半導体チップの電極とを金属バンプを介して接続する半導体装置の製造において、

50 実質上、導通不成功率0で半導体チップと補助配線板片

とを接続し得、しかも半導体チップと補助配線板片との間を樹脂で確実に封止できるから、信頼性のあるチップサイズ半導体装置を優れた歩留まりで能率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1の(イ)は本発明に係る半導体装置の一例を示す断面説明図、図1の(ロ)は同じく一部を切欠いた斜視説明図である。

【図2】本発明に係る上記とは別の半導体装置の要部を示す説明図である。

【図3】本発明に係る半導体装置の製造方法を示す説明図である。

【図4】本発明に係る上記とは別の半導体装置を示す説明図である。

【図5】本発明に係る互いに異なる上記とは別の半導体装置を示す説明図である。

【図6】本発明に係る上記とは別の半導体装置を示す説明図である。

* 明図である。

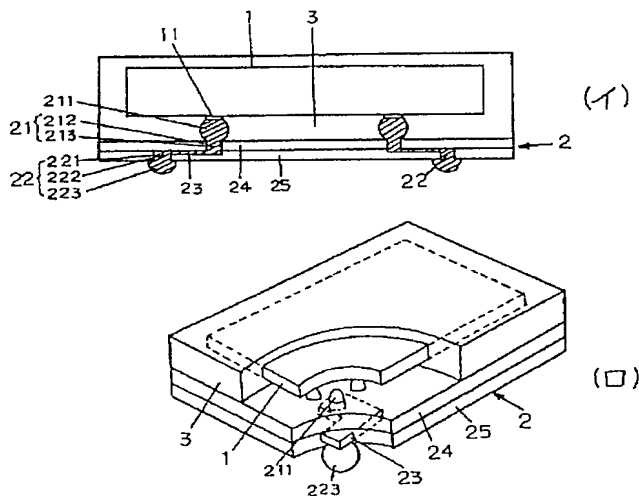
【図7】本発明に係る互いに異なる上記とは別の半導体装置を示す説明図である。

【図8】互いに異なる従来のチップサイズの半導体装置を示す説明図である。

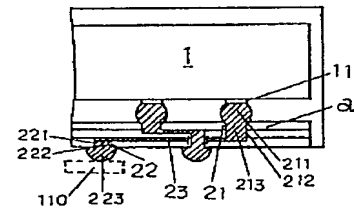
【符号の説明】

1	半導体チップ
1 1	半導体チップの電極
2	補助配線板片
2 1	内側電極
2 1 1	金属バンプ
2 2	外側電極
2 3	引き回し導体
2 4	プラスチック絶縁層
2 5	プラスチック絶縁層
2 0	高曲げ剛性の弾性材
3	封止樹脂

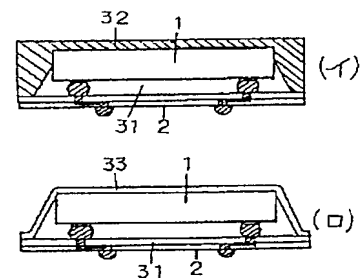
【図1】



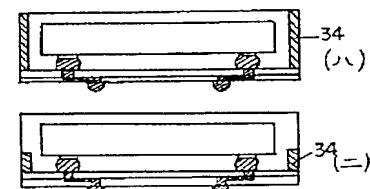
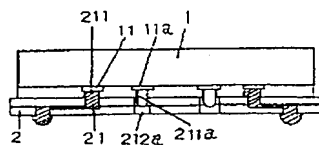
【図2】



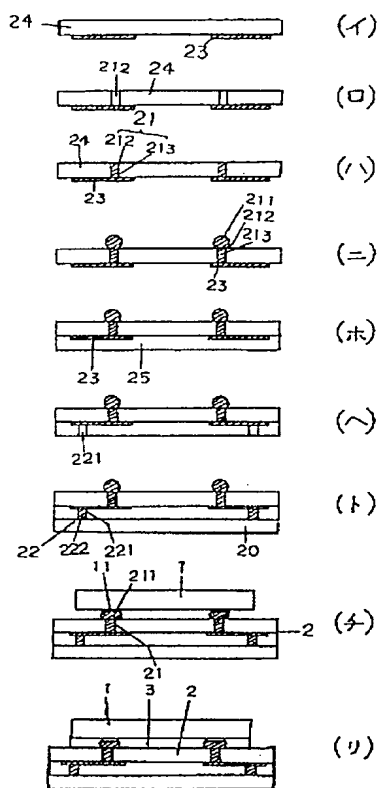
【図5】



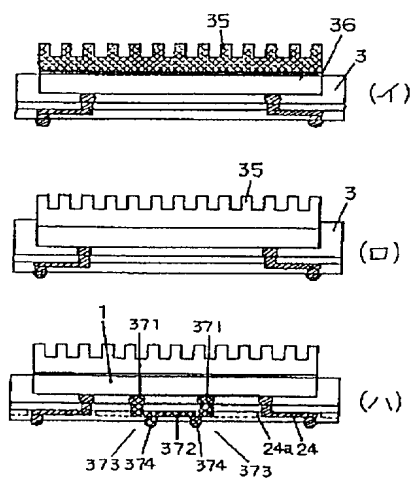
【図4】



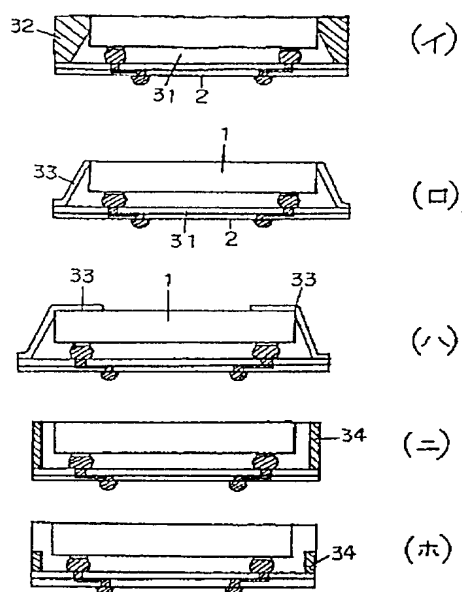
【図3】



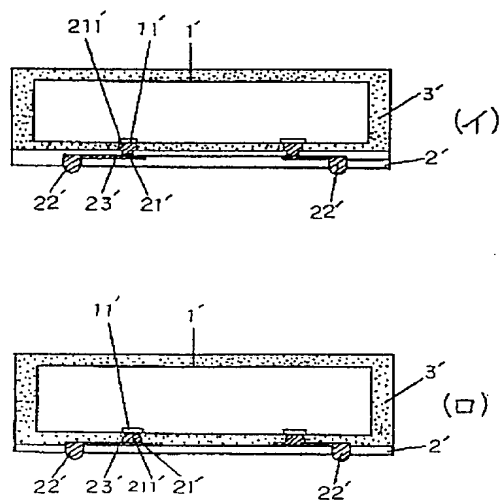
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉尾 信彦
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 薄井 英之
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 伊藤 久貴
大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
電工株式会社内